

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pasar global untuk produk makanan yang mengandung asam  $\gamma$ -aminobutirat (GABA) diperkirakan 7,8% dari tahun 2018 hingga 2022 dan diharapkan akan mencapai 6,7 miliar pada tahun 2023 (Hou *et al.*, 2023). Angka kecukupan gizi harian yang direkomendasikan *European Food Safety Authority* untuk asupan makanan yang mengandung GABA sebesar 550 mg/hari (Oketch *et al.*, 2021). GABA banyak ditemukan dalam berbagai makanan, salah satunya beras. Uji klinis dan penelitian pada hewan telah menunjukkan bahwa beras merah berkecambah berpotensi membantu memperbaiki kadar gula darah pada penderita diabetes dan keefektifannya sebagian disebabkan oleh peningkatan kadar GABA (Golzarand *et al.*, 2022 ; Hao *et al.*, 2019). Kadar GABA dan aktivitas Enzim Glutamat Dekarboksilase (GAD) pada beras merah berkecambah meningkat 7–50 kali lebih tinggi dari kadar pada beras non-kecambah (Khwanchai *et al.*, 2014).

Beras merah merupakan jenis beras yang umumnya dikonsumsi tanpa melalui proses penyosohan, melainkan hanya digiling menjadi beras pecah kulit dengan kulit ari yang masih melekat pada endosperm (Cho dan Lim, 2018). Masyarakat lebih menyukai beras putih (beras sosoh) dibandingkan dengan beras pecah kulit. Kandungan gizi dan non-gizi lainnya juga hilang akibat dari proses penyosohan seperti serat pangan, asam lemak tidak jenuh, senyawa antioksidan seperti orizanol, vitamin E, serta beberapa jenis mineral (Munarko *et al.*, 2019). Alasan beras pecah kulit kurang disukai oleh masyarakat karena memerlukan pemasakan lebih lama, memiliki tekstur nasi yang keras, dan rasa yang tidak diinginkan (Hettiarachchy *et al.*, 1996).

Perkecambahan dengan cara merendam beras pecah kulit dalam air selama waktu tertentu dapat memperbaiki karakteristik beras pecah kulit sehingga menghasilkan tekstur nasi yang lebih diterima secara organoleptik (Indriarsih *et al.*, 2017). Perkecambahan merupakan salah satu teknologi sederhana yang dapat digunakan untuk memperbaiki mutu beras pecah kulit. Proses perkecambahan dapat dilakukan dengan metode perendaman penuh dengan cara merendam biji-bijian di dalam air hingga muncul bakal tunasnya (Munarko *et al.*, 2019). Retensi kalsium berkurang akibat perendaman penuh. Metode tersebut tidak efektif karena dibuktikan dengan persentase retensi nutrisi yang lebih rendah dalam biji-

bijian setelah dicuci sehingga diperlukan metode yang tepat agar retensi kalsium pada beras dapat bertahan selama proses pengolahan (Hettiarachchy *et al.*, 1996). Retensi kalsium adalah kemampuan kalsium yang ada dalam beras untuk tetap bertahan selama proses pengolahan (Anitha *et al.*, 2021).

Teknik perkecambahan parsial dengan kombinasi perendaman dan perkecambahan pada kondisi atmosfer menghasilkan derajat perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman penuh sehingga beras memiliki tunas yang lebih panjang (Cho dan Lim, 2016). Perkecambahan parsial dapat meningkatkan kandungan total fenol dan kapasitas antioksidan beras pecah kulit berkecambah secara signifikan terutama pada waktu perkecambahan yang lebih lama (Munarko *et al.*, 2021). Proses perkecambahan dapat mengaktifkan enzim yang bertanggung jawab terhadap perubahan beberapa komponen bioaktif pada beras pecah kulit, salah satu senyawa bioaktif yang penting pada beras kecebuh yaitu  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) (Cho dan Lim, 2018) dan asam L-glutamat (Luo *et al.*, 2018). Metode perkecambahan parsial dapat meningkatkan GABA, tetapi informasi mengenai pengaruhnya terhadap perubahan karakteristik fitokimia beras pecah kulit berkecebuh yang dihasilkan belum tersedia (Cho dan Lim, 2018).

Salah satu parameter yang menjadi acuan dalam memproduksi beras pecah kulit berkecebuh adalah kandungan GABA. Perlakuan yang diberikan pada beras dapat berupa perlakuan stres lingkungan atau penambahan senyawa substrat yang dapat memicu produksi GABA dan asam L-glutamat (*Glu*) yang dikatalisis oleh enzim glutamat dekarboksilase (GAD) (Zhang *et al.*, 2014). Kalsium klorida paling banyak digunakan sebagai senyawa untuk memberikan stres lingkungan selama perkecambahan (Wang *et al.*, 2019) karena mempunyai kelarutan yang baik pada air yaitu 83 gr/100 ml (Ratnasari *et al.*, 2012). Kalsium laktat memiliki kelarutan 9 gr/100 ml dan memiliki rasa netral (Sirisoontaralak *et al.*, 2016). Kalsium klorida dan kalsium laktat memiliki kelarutan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kalsium hidroksida (0,173 g/100 ml). Semakin tinggi daya larut garam kalsium maka semakin mudah ion kalsium terpenetrasi ke dalam jaringan (Ratnasari *et al.*, 2012).

Studi mengenai mengenai pembentukan GABA dari beras pecah kulit berkecebuh telah diteliti oleh Munarko *et al.* (2021) pada beras varietas inpari 43. Penelitian Ekowati dan Purwestri (2016) menganalisis GABA pada varietas

Mentik wangi susu, beras merah Varietas Mawar, dan beras hitam varietas Mosa. Namun sejauh ini, belum ada penelitian yang mengkaji perkecambahan parsial beras merah pecah kulit dengan tekanan lingkungan (stres) berupa kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) dan kalsium laktat ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6$ ) dalam meningkatkan asam  $\gamma$ -aminobutirat (GABA) dan senyawa fitokimia. Asam fitat merupakan salah satu zat antinutrisi utama yang secara alami terkandung dalam berbagai biji-bijian, termasuk beras. Pembentukan kompleks yang tidak larut tersebut berdampak pada penyerapan zat gizi dalam tubuh manusia menjadi terhambat (Sembiring *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pengukuran kadar asam fitat menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kualitas nutrisi suatu bahan pangan, termasuk beras. Penelitian ini berusaha untuk menganalisis stres kalsium pada beras merah pecah kulit dalam penurunan asam fitat, peningkatan produksi asam  $\gamma$ -aminobutirat dan senyawa fitokimia menggunakan germinator tersirkulasi parsial.

## **B. Tujuan**

Secara umum, tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh perlakuan kalsium terhadap akumulasi senyawa bioaktif pada beras merah yang dikecambahkan. Penelitian ini mempunyai tujuan khusus, sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh stres kalsium dan lama perkecambahan dalam peningkatan kandungan asam  $\gamma$ -aminobutirat (GABA) dan enzim glutamat dekarboksilase (GAD) pada beras merah selama perkecambahan.
2. Mengevaluasi pengaruh stres kalsium selama perkecambahan terhadap penurunan asam fitat, aktivitas antioksidan dan senyawa fitokimia pada beras kecambah.

## **C. Manfaat**

Penelitian ini memiliki manfaat yang diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang Teknologi Pangan, di antaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan menghasilkan produk beras pecah kulit yang memiliki nilai fungsional lebih tinggi dibandingkan beras merah biasa.
2. Produk berbasis beras merah yang dikembangkan melalui penelitian ini akan menyelaraskan konsumsi pangan fungsional melalui penurunan asam fitat, peningkatan GABA, enzim GAD, antioksidan, flavonoid, total fenol, dan antosianin yang terkandung pada beras merah pecah kulit.